



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 426 980 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90117798.0

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B05C 11/04**

22 Anmeldetag: 15.09.90

30 Priorität: 09.11.89 DE 3937322

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.05.91 Patentblatt 91/20

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

71 Anmelder: ZANDERS Feinpapiere AG

W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)

72 Erfinder: Esser, Reinhard  
Ferdinandstrasse 16  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Graab, Helmut  
Schreibersheide 19  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Martin, Claus  
Ackerweg 5  
W-5202 Hennef/Sieg 1(DE)

74 Vertreter: Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.  
Friedenstrasse 10  
W-7920 Heidenheim(DE)

### 54 Verfahren zum Betrieb einer Streicheinrichtung.

57 Bei dem Verfahren zum Betrieb einer Streicheinrichtung ist vorgesehen, daß Änderungen des Winkels der Streichkante eines Rakelelements, z.B. in Bezug auf die Horizontale, unmittelbar durch einen Signalgeber erfaßt werden, der an dem Rakelelement 1 in der Nähe seiner Streichkante 18 befestigt ist. Dieser Signalgeber kann auf elektromagnetischer Basis arbeiten, so daß das Signal leitungslos auf

einen Empfänger übertragen wird. Es ist vorzugsweise ein Neigungsschalter vorgesehen, der geringfügige Abweichungen eines Sollwinkels der Streichkante 18 in Bezug auf z.B. die Horizontale mittels der Verlagerung einer Quecksilberperle und zwei Elektroden, die durch die Quecksilberperle kurzgeschlossen werden, feststellt.

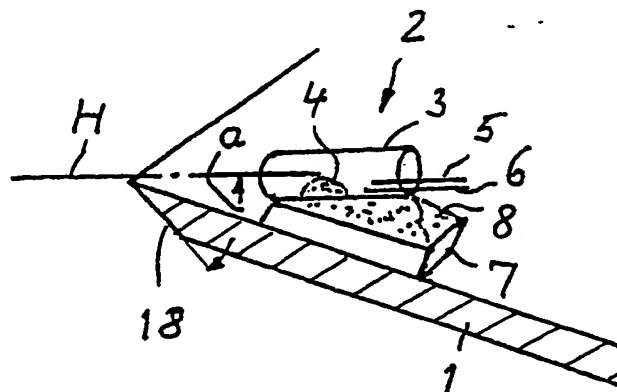


Fig. 1

EP 0 426 980 A2

## VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER STREICHEINRICHTUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Streicheinrichtung sowie geeignete Anordnungen dafür.

Mit der im folgenden beschriebenen Meßvorrichtung kann die Einstellgenauigkeit von Bladecoatern überprüft werden und es können unter Produktionsbedingungen die Bewegungen der Blade Klinge gemessen werden. Damit läßt sich ein geschlossener Regelkreis für den Bladecoater aufbauen, so daß unter allen Betriebsbedingungen - Klingenverschleiß, Einfluß der Gegenwalze, Druck von der Streichfarbe auf die Klinge - ein vorgegebener Sollwinkel der Blade Klinge genau eingehalten werden kann. Diese Winkelkonstanz der Blade Klinge an der Klingenspitze ist die wichtigste Grundvoraussetzung, um konstante Strichqualität und Strichmenge beizubehalten.

Die bekannten Bladecoaterkonstruktionen lösen diese Aufgabe mit unterschiedlicher Genauigkeit.

Die dynamischen Einflüsse führen aber zu Veränderungen des Klingenwinkels. Hinzu kommt die Winkeländerung, bedingt durch Klingenverschleiß. Ziel der Erfindung ist es, alle Änderungen des Klingenwinkels zu erfassen und auszuregeln.

Wenn man die im folgenden beschriebene Meßvorrichtung verwendet, kann man einen gewünschten Sollwinkel genau messen und über eine Regelung unter allen Betriebsbedingungen beibehalten.

Da es deshalb nicht mehr nötig ist, die Biegeform der Blade Klinge genau zu kennen und den Bladecoater von der Kinematik her auszulegen (um den Sollwinkel mehr oder weniger genau beizubehalten, wobei alle Störeinflüsse zu größeren Abweichungen führen können), ergeben sich für die Konstruktion neuer Bladecoater bisher nicht realisierbare Möglichkeiten:

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Figuren prinzipiell dargestellt Ausfüh-rungsbeispiele erläutert.

Dabei zeigen Fig. 1b/in die Anwendung in Seitenansicht prinzipiell und in Fig. 1 ist das in bekannter Weise als Streichklinge ausgebildete Rakelement mit 1 und deren Streichkante, mittels derer sie eine Streichmasse abstreicht und dosiert, mit 18 bezeichnet. Es ist ein Winkel  $\alpha$  zu einer horizontalen Linie H der Streichkante 18 angegeben. Zur Erfassung dieses Winkels bzw. Abweichungen von diesem Winkel dient ein Neigungsschalter 2. Dieser besteht aus einem Glaskolben 3, in welchem sich eine Quecksilberperle 4 befindet. Es sind zwei parallele Drahtelektroden 5 und 6 in den Glaskolben mit etwa gleicher Länge hin-einge-führt. Bei einer Abweichung der Streichklinge in ihrem der Streichkante 18 nahen Bereich weicht

auch der Neigungsschalter 2 von der genau horizontalen Lage ab, so daß sich die Quecksilberperle entweder in Richtung hin zu den beiden Elektroden oder weg von diesen bewegt. Wenn sich in diesem Fall der Winkel  $\alpha$  vergrößert, bewegt sich die Quecksilberperle hin zu den beiden Elektroden 5, 6, von welchen die eine die Anode und die andere die Kathode ist. Es wird auf diese Weise der Stromkreis geschlossen und ein Signal ausgelöst. Um beide Richtungen der Winkelabweichung erfassen zu können, müssen Neigungsschalter auch in umgekehrter Einbauweise (also mit anderer Richtung der beiden Elektroden 5, 6) vorgesehen werden. Es können abwechselnd verteilt über die Länge der Streichklinge 1 Neigungsschalter mit beiden Richtungen der Elektroden angebracht werden.

In diesem Fall ist vorgesehen, daß die Neigungsschalter mittels einem Klebstoff 8 an einem Permanentmagnet 7 befestigt sind, welcher dann auf einfache Weise an der metallischen Streichklinge haftet. Bekanntlich sind solche Streichklingen ja aus Federstahl hergestellt.

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt einer Streicheinrichtung dargestellt, in welcher eine Streichklinge 1 der in Fig. 1 beschriebenen Art installiert ist. Hier ist die Gegenwalze, an welche die Streichklinge 1 mittels eines Druckschlauchs 11 angepreßt werden kann, mit 15 strichpunktliert angedeutet. Der pneumatische Druckschlauch 11 ist in einer Halterung 9 gehalten, die an einem Tragbalken 28 befestigt ist, der die gesamte Streicheinrichtung trägt. Die Streichklinge 1 wird dabei gegen ein Gegenhaltstück 12 mittels einem weiteren pneumatischen Druckschlauch 10 angepreßt. Zwischen dem Gegenhaltstück 12 und einer Vorderwand 13 ist eine Mündung 14 für Streichmasse angedeutet, die entweder direkt auf eine Walze 15 oder auf eine von dieser geführte Papierbahn aufgetragen und dann von der Streichkante der Streichklinge 1 abgerakelt wird.

In diesem Fall befindet sich der Neigungsschalter 2 auf einem winkeleinstellbaren Haltegestell, das zwei gegeneinander winkelverstellbare Arme 16 und 17 aufweist, wovon der eine Arm 16 an einem Permanentmagneten 7' befestigt ist. Mittels Gelenk 19, das vorzugsweise feststellbar ausgeführt sein kann, wird die Winkellage des Armes 17 und damit auch des Neigungsschalters 2 gegenüber dem Arm 16 eingestellt. Man kann diese Einstellung vorher im Labor für jeden Anstellwinkel  $\alpha$  der Streichkante 18 der Streichklinge 1 vornehmen und dann einfach die gesamte Signaleinrichtung mittels des Permanentmagneten 7' an der Streichklinge 1 anheften. Diese Einrichtung ist auch

günstig für besonders enge Platzverhältnisse im Bereich der Streichkante 18 der Streichklinge 1.

Es kommen auch andere Signalgeber als der dargestellte Heigungsschalter in Frage. Insbesondere ist an Laser zu denken, deren Signal von einer Reihe Fotodioden entsprechend der Winkellage des Laserstrahls registriert werden kann. Auch Signalgeber auf anderer elektromagnetischer oder auch akustischer Basis sind denkbar. Ein einfaches Registrierelement wäre ein an der Streichklinge befestigter Zeiger.

Man könnte als Neigungsschalter auch eine Hülse (Glaskolben) mit einer Elektrolytflüssigkeit verwenden, wobei auch über Elektroden ein Stromkreis geschlossen wird.

Auch magnetische Flüssigkeiten oder magnetische Festkörper sind geeignet. Dabei wird die Bewegung mit Spulen oder Hallsonden gemessen.

In Fig. 3 ist eine Anordnung dargestellt, bei der an einem Winkelstück 21 eine Leuchtdiode 22 in einer Abdeckung 23 befestigt ist. Das - eventuell noch durch eine Optik gebündelte, - durch den Schlitz der Abdeckung austretende Licht wird z.B. von einer Diodenanordnung (array) 25 oder einer CCD-Kamera aufgefangen. Das Ausgangssignal dieser Anordnungen wird dann in entsprechender Weise verarbeitet. Das Winkelstück 21 kann z.B. ein ferromagnetischer, magnetisierter Werkstoff sein, so daß er an der metallenen Blattfeder (Klinge) 1 haftet. Sein Eckenwinkel im Bereich der Streichklinge 1 kann nach den angegebenen Lagen der Horizontalen H und der Tangente T im Anliegepunkt der Streichfläche an der Gegenwalze 15 bemessen werden. Das Licht dieser Diode - oder eines Lasers - kann auch als Lichtzeiger benutzt werden, oder es können seine Intensitätsabweichungen, die bei einem geänderten Klingenwinkel in einen Lichtempfänger, wie Photodiode, auftreten, als Signal benutzt werden.

Figur 4 zeigt eine Gegenwalze 15, um die eine Papierbahn 32 läuft. Eine Auftragswalze 33 trägt auf die Bahn 32 Beschichtungsmasse auf.

Eine Schaber Klinge 1 streicht überschüssige Beschichtungsmasse ab. Sie wird von einem Klingenhalter 35 gehalten. Ein stangenförmiges Anpreßelement 36 drückt gegen die Schaber Klinge 1, so daß deren freies Ende 37 in die Beschichtungsmasse auf der Bahn 32 gedrückt wird. Das freie Klingenende 37 ist stirnseitig mit der Klingestreichfläche 18 versehen, die in Bahnbewegungsrichtung im wesentlichen parallel zur Bahnoberfläche verläuft. Dies ist aus Figur 2 und 3 ersichtlich.

Der Klingenhalter 35 sitzt auf einem Balkenträger 30 und ist zusammen mit diesem um eine Achse 41 schwenkbar, deren Schwenkachse, in Seitenansicht gesehen, im wesentlichen mit der stirnseitigen Klingestreichfläche 18 fluchtet. Die Verschwenkung erfolgt über ein Anlenkelement 42

durch einen Motor 43 mit einem Getriebe 44. Der Motor 43 mit dem Getriebe 44 und dem Klingenhalter 35 sitzen auf einer weiteren Schwenkachse 45 und sind zusammen um diese Schwenkachse 45 von der Gegenwalze 15 wegschwenkbar. Zu diesem Zwecke ist an der Schwenkachse 45 das eine Ende eines Schwenkhebels 46 angebracht, dessen anderes Ende die erstgenannte Schwenkachse 41 trägt.

Die vom Anpreßelement 36 auf die Schaber Klinge 1 ausgeübte Kraft ergibt sich durch die Druckdifferenz zwischen zwei Druckgasschläuchen 47. Die Druckdifferenz wird von einem Differenzdruckmeßgerät 51 über Schlauch 49 eingestellt, gesteuert von einer Regelapparatur 60. Vom Signalaufnehmer oder Empfänger 25 wird ein der jeweiligen Winkellage der Streichklinge 1 entsprechendes Signal über eine Leitung 50 an einen Signalverarbeiter 51 gegeben; dessen Ausgangssignal gelangt über Leitung 52 zu einem Regler 53, der in Abhängigkeit von den gemessenen Winkelländerungen über eine Leitung 54 entsprechende Stellsignale an den Stell-Motor 43 abgibt. Dadurch verschwenkt der Motor 43 den Klingenhalter 35 um die Schwenkachse 41 jeweils derart, daß die stirnseitige Klingestreichfläche 9 auch bei Änderungen des Anpreßdruckes stets parallel, in Bewegungsrichtung der Bahn 32 gesehen, zur Bahnoberfläche bleibt. Die Mittellinie der Schwenkachse 41 fluchtet im wesentlichen mit der stirnseitigen Klingestreichfläche 18.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Streicheinrichtung mit einem Rakelement, das in seinem Arbeitsbereich, in welchem es gegen eine Gegenwalze gepreßt wird, mit einer Streichkante Streichmasse glättet und dosiert und Klingen- oder leistenförmig oder sowie zumindestens in seinem Trag- und Einspannbereich, in welchem es in einer Tragvorrichtung festgespannt ist, mit Federelastizität ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß mittels in unmittelbarer Nähe der Streichkante (18) des Rakelements (1) an diesem unmittelbar oder mittelbar über Zwischenträger (7, 7', 16, 17, 19) befestigte Sensoren (2) auf ortsfeste oder mit der Rakelhalterung (28, 9) unmittelbar oder durch Trägerelemente mittelbar verbundene Empfänger (25) - oder mit umgekehrter Anordnung - Signale zuführbar sind, die der Winkellage der Streichkante (18) oder Abweichungen der Winkellage der Streichkante (18) von einem Sollwert entsprechen oder eine solche Abweichung signalisieren und daß mittels dieser Signale die Winkellage des Rakelementes (1) geregelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Signale leitungslos von Sendern als elektromagnetische, Schall- oder Licht-Strahlung den Empfängern zugesandt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß entlang der Streichkante (18) des Rakelements (1) verteilt mehrere Sender oder Empfänger angeordnet sind und eine örtliche Steuerung der Anpreßkraft der Streichkante des Rakelements abhängig von dem Sendersignal vorgenommen wird.

4. Anordnung zum Betrieb einer Streicheinrichtung mit einem Rakelement, das in seinem Arbeitsbereich, in welchem es gegen eine Gegenwalze gepreßt wird, mit einer Streichkante Streichmasse glättet und dosiert und Klingen- oder leistenförmig oder sowie zumindestens in seinem Trag- und Einspannbereich, in welchem es in einer Tragvorrichtung festgespannt ist, mit Federelastizität ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, wobei eine Reguliereinrichtung zum konstanthalten der Winkellage des Rakelements in Bezug auf die Warenbahn bzw. Gegenwalze vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß in unmittelbarer Nähe der Streichkante (18) des Rakelements (1) an diesem unmittelbar oder mittelbar über Zwischenträger (7; 7' 16, 17, 19) ein oder mehrere Sender (2) befestigt sind, deren Signale auf ortsfeste oder mit der Rakelhalterung (28, 9) unmittelbar oder durch Trägerelemente mittelbar verbundene Empfänger (25) - oder mit umgekehrter Anordnung - zuführbar sind, wobei die Signale der Winkellage der Streichkante (18) oder Abweichungen der Winkellage der Streichkante (18) von einem Sollwert entsprechen oder eine solche Abweichung signalisieren.

5. Streicheinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Signalelement ein an dem Rakelement in unmittelbarer Nachbarschaft von dessen Streichkante (18) befestigter Neigungsschalter (2), Leuchtdiode, Laser oder Ultraschallquelle vorgesehen ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Signalelement (2) mittels Permanentmagnet (7, 7') am Rakelement (1) bzw. an dessen als Blattfeder ausgebildetem Träger unmittelbar oder über eine Haltevorrichtung (16, 17, 19) gehalten ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Signalelement (2) an einer winkeleinstellbaren Halterung (16, 17) am Rakelement (1) bzw. dessen Träger befestigt ist.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Signalelement mittels einem Winkelstück (21) an dem Rakelement (1) befestigt ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelstück (21) magnetisch ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, daß als Sender eine Leuchtdiode dient, deren Leuchtstärke in Bezug auf einen Empfänger (25) durch eine Blende (23) entsprechend der Neigung des Rakelementes verändert wird, wobei die Blende relativ zu dem Rakelement unbeweglich angeordnet ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Empfänger (25) ein Diodenarray (CCD-Kamera) verwendet wird.

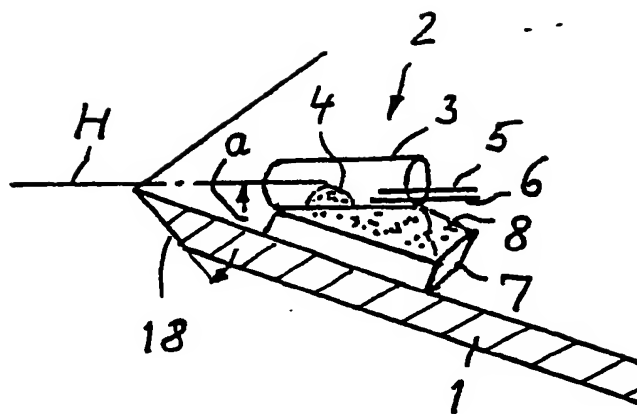


Fig. 1

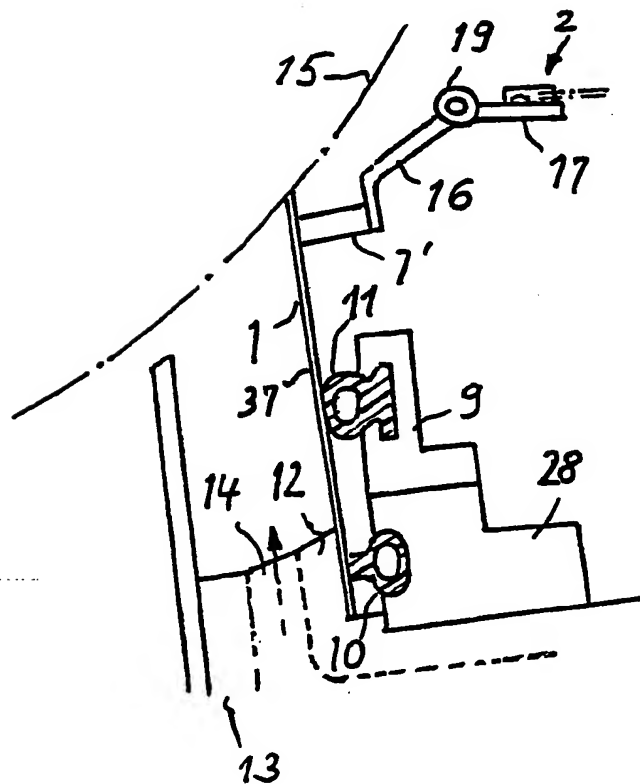


Fig. 2

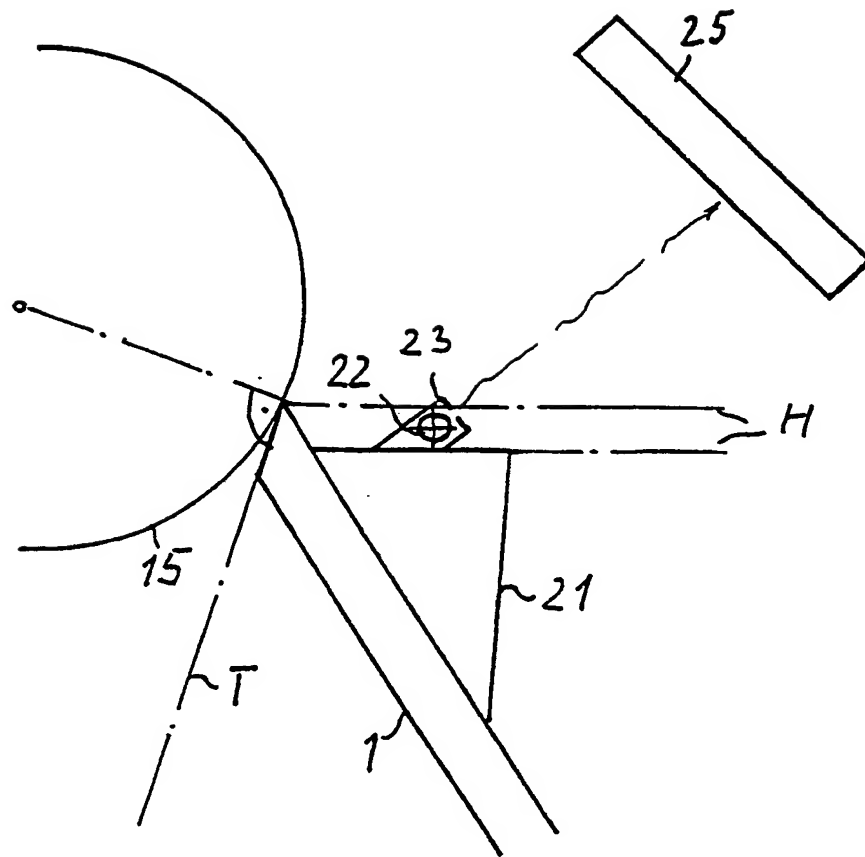


Fig.3

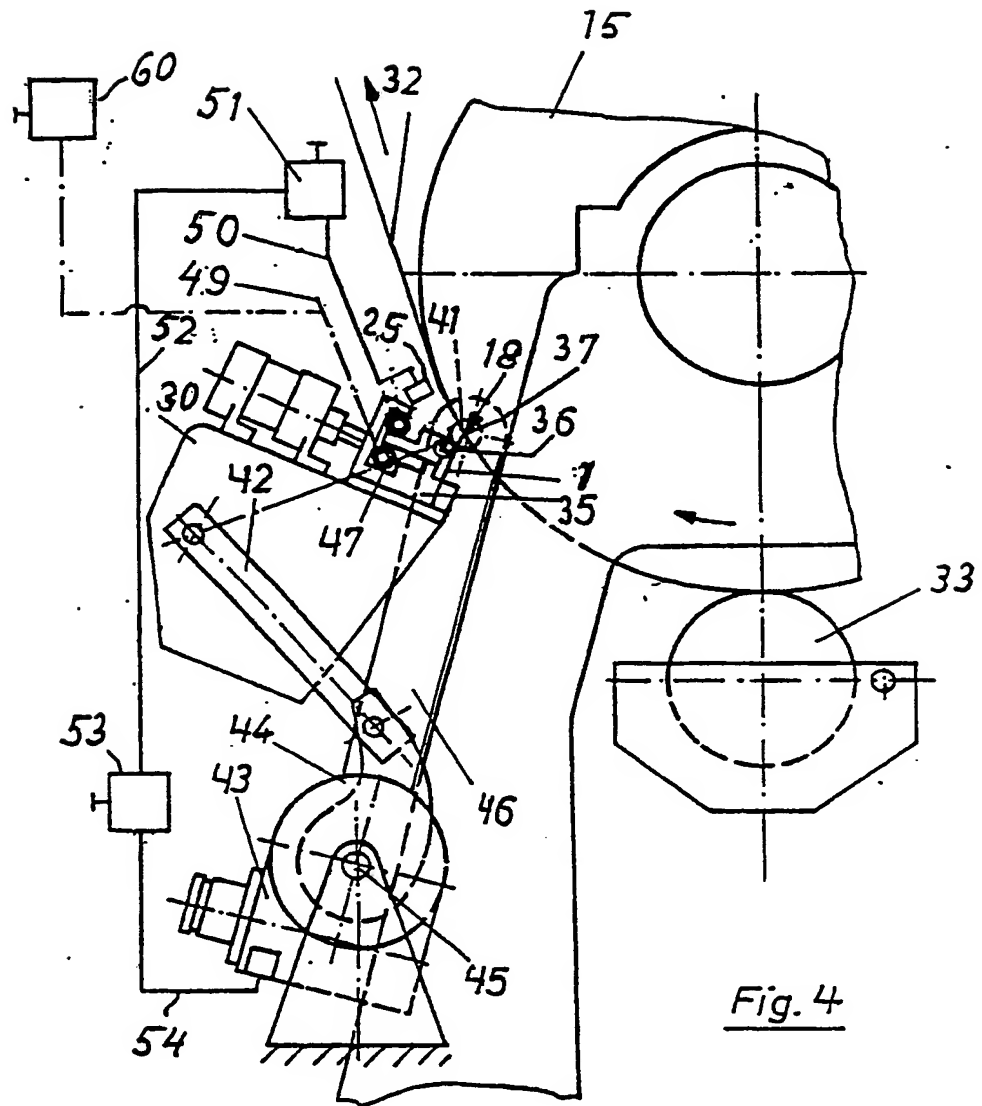


Fig. 4